

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-156898

(43)Date of publication of application : 08.06.2001

(51)Int.Cl.

H04M 1/02  
H04B 1/38  
H05K 5/02

(21)Application number : 2000-278428

(71)Applicant : NEC SAITAMA LTD

(22)Date of filing : 13.09.2000

(72)Inventor : YAGINUMA DAISUKE

(30)Priority

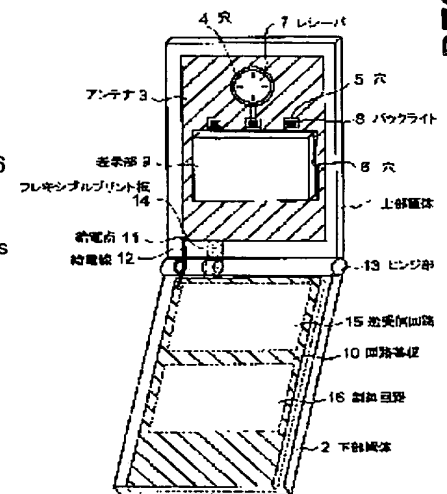
Priority number : 11259978 Priority date : 14.09.1999 Priority country : JP

## (54) PORTABLE TELEPHONE SET

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem that it is difficult to make a portable telephone set thinner since a portable telephone set mounting a whip antenna requires a projecting part while the conventional type portable telephone set incorporating an antenna inside a case requires consideration concerning the height of the antenna and a GND surface or the height of parts.

SOLUTION: A receiver 7, a back light 8 and a display part 9 are buried in holes 4-6 opened in the antenna 3 which is incorporated in an upper case 1. Thus, the thickness of the case 1 is made thinner to nearly the height of the parts such as the receiver 7, the back light 8 and the display part 9. Besides, the telephone set is made lighter since the holes 4-6 are opened in the antenna 3.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

13.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-156898

(P2001-156898A)

(43) 公開日 平成13年6月8日 (2001.6.8)

(51) IntCl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テレポート (参考)
H 0 4 M 1/02		H 0 4 M 1/02	C
H 0 4 B 1/38		H 0 4 B 1/38	
H 0 5 K 5/02		H 0 5 K 5/02	Z

審査請求 有 請求項の数20 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-278428(P2000-278428)

(22) 出願日 平成12年9月13日 (2000.9.13)

(31) 優先権主張番号 特願平11-259978

(32) 優先日 平成11年9月14日 (1999.9.14)

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 390010179

埼玉日本電気株式会社

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18

(72) 発明者 八木沼 大輔

埼玉県児玉郡神川町大字元原字豊原300番  
18 埼玉日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

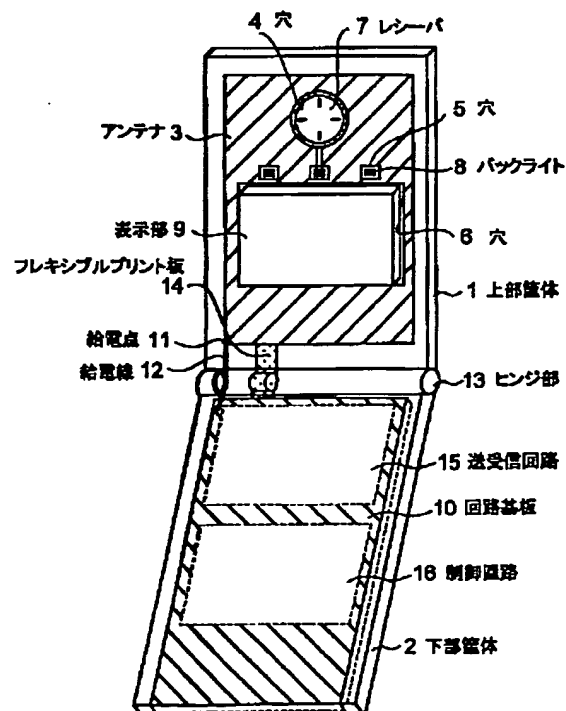
弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54) 【発明の名称】 携帯電話機

(57) 【要約】

【課題】 ホイップアンテナを搭載したものは筐体に出っ張り部が必要で、一方、筐体内にアンテナを内蔵した従来の携帯電話機では、アンテナとGND面との高さや部品の高さを考慮する必要があるため、薄型化が不十分である。

【解決手段】 上部筐体1に内蔵されたアンテナ3に開口した穴4～6に、レシーバ7、バックライト8、表示部9が埋め込まれる。これにより、上部筐体1の厚さをレシーバ7、バックライト8、表示部9等の部品の高さ程度まで薄型化することができ、また、アンテナ3に穴4～6を開口した分、軽量化することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヒンジ部分を中心にして折り畳み及び拡開可能な第1及び第2の筐体と、

前記第1の筐体に内蔵されており、部品埋め込み用の穴が複数穿設された、アンテナとして動作する板状のエレメントと、

前記エレメントの穴に埋め込まれた部品と、

前記第2の筐体に内蔵されている、回路基板上の制御回路及び送受信回路と、

前記エレメントと前記送受信回路を接続する給電線とを有することを特徴とする携帯電話機。

【請求項2】 前記エレメントに穿設された複数の穴のうち、最大サイズの穴は送受信する電波の波長よりも十分に小であることを特徴とする請求項1記載の携帯電話機。

【請求項3】 前記エレメントの穴に埋め込まれる部品は、レシーバ、バックライト及び表示部であり、それ以外の部品は前記第2の筐体に内蔵されることを特徴とする請求項1記載の携帯電話機。

【請求項4】 ヒンジ部分を中心にして折り畳み及び拡開可能な第1及び第2の筐体と、

前記第1の筐体に内蔵されており、部品埋め込み用の穴が複数穿設された、アンテナとして動作する板状の第1のエレメントと、

伸張及び収納可能な第2のエレメントと、

前記第1のエレメントの穴に埋め込まれた部品と、

前記第2のエレメントの伸張時及び前記第1の筐体内への収納時は該第2のエレメントを前記第1のエレメントに接続する接続手段と、

前記第2の筐体に内蔵されている、回路基板上の制御回路及び送受信回路と、

前記第1のエレメントと前記送受信回路を接続する給電線とを有することを特徴とする携帯電話機。

【請求項5】 前記第1のエレメントに穿設された複数の穴のうち、最大サイズの穴は送受信する電波の波長よりも十分に小であることを特徴とする請求項4記載の携帯電話機。

【請求項6】 前記第1のエレメントの穴に埋め込まれる部品は、レシーバ、バックライト及び表示部であり、それ以外の部品は前記第2の筐体に内蔵されることを特徴とする請求項4記載の携帯電話機。

【請求項7】 前記板状のエレメントは、板状の一部からなることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載の携帯電話機。

【請求項8】 前記板状の第1のエレメントは、板状の一部からなることを特徴とする請求項4～6の何れかに記載の携帯電話機。

【請求項9】 ヒンジ部分を中心にして折り畳み及び拡開可能な第1及び第2の筐体と、

前記第1の筐体に内蔵されており、部品埋め込み用の穴

が穿設された、アンテナとして動作するエレメントと、前記第2の筐体に内蔵されている、送受信回路と、前記エレメントと前記送受信回路を接続する給電線とを有することを特徴とする携帯電話機。

【請求項10】 前記穴は、複数であることを特徴とする請求項9記載の携帯電話機。

【請求項11】 前記エレメントは、板状であることを特徴とする請求項9～10の何れかに記載の携帯電話機。

【請求項12】 前記エレメントは、板状の一部からなることを特徴とする請求項9～10の何れかに記載の携帯電話機。

【請求項13】 前記エレメントに穿設された穴のうち、最大サイズの穴は送受信する電波の波長よりも十分に小であることを特徴とする請求項9～12の何れかに記載の携帯電話機。

【請求項14】 前記エレメントの穴に埋め込まれる部品は、レシーバ、バックライト及び表示部であり、それ以外の部品は前記第2の筐体に内蔵されることを特徴とする請求項9～12の何れかに記載の携帯電話機。

【請求項15】 ヒンジ部分を中心にして折り畳み及び拡開可能な第1及び第2の筐体と、

前記第1の筐体に内蔵されており、部品埋め込み用の穴が穿設された、アンテナとして動作する第1のエレメントと、

伸張及び収納可能な第2のエレメントと、

前記第2のエレメントの伸張時及び前記第1の筐体内への収納時は該第2のエレメントを前記第1のエレメントに接続する接続手段と、

前記第2の筐体に内蔵されている、送受信回路と、

前記第1のエレメントと前記送受信回路を接続する給電線とを有することを特徴とする携帯電話機。

【請求項16】 前記穴は、複数であることを特徴とする請求項15記載の携帯電話機。

【請求項17】 前記第1のエレメントは、板状であることを特徴とする請求項15～16の何れかに記載の携帯電話機。

【請求項18】 前記第1のエレメントは、板状の一部からなることを特徴とする請求項15～16の何れかに記載の携帯電話機。

【請求項19】 前記第1のエレメントに穿設された穴のうち、最大サイズの穴は送受信する電波の波長よりも十分に小であることを特徴とする請求項15～18の何れかに記載の携帯電話機。

【請求項20】 前記第1のエレメントの穴に埋め込まれる部品は、レシーバ、バックライト及び表示部であり、それ以外の部品は前記第2の筐体に内蔵されることを特徴とする請求項15～19の何れかに記載の携帯電話機。

【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は携帯電話機に係り、特に折り畳み式のアンテナを備えた携帯電話機に関する。

## 【0002】

【従来の技術】図6は従来の携帯電話機の一例の筐体上部裏面図、図7は図6の側面図を示す。図6及び図7に示す従来の携帯電話機は、筐体内の回路基板43に、液晶表示素子(LCD)やレシーバ等の部品44が搭載されているため、筐体上部においてアンテナ収納スペースが殆どない。このため、上記の従来の携帯電話機では、ホイップアンテナ式のアンテナ41の収納スペースを作るために、筐体上部裏面に出っ張り部42が必要であるため、携帯電話機の薄型化及び軽量化に制約を与えている。

【0003】そこで、従来、上記の出っ張り部42を無くすため、筐体内にアンテナを内蔵した、図8～図10に示す携帯電話機が従来より知られている。図8は従来の携帯電話機の他の例の筐体上部の構造説明図、図9は図8の側面図を示す。図8及び図9に示すように、この従来の携帯電話機は、逆Fアンテナ37が筐体内に内蔵されており、その一部がGND面38に接続されている。

【0004】また、図10は従来の携帯電話機の更に他の例の要部の透視図を示す。同図に示すように、この携帯電話機は、パターンヘリカルアンテナ40が筐体内に部品として内蔵されている。これら図8～図10に示す従来の携帯電話機では、逆Fアンテナ37あるいはパターンヘリカルアンテナ40が筐体内部に内蔵されるため、図6及び図7に示した従来の携帯電話機に比べて薄型化を実現できる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかるに、上記の図8及び図9に示した従来の携帯電話機は、逆Fアンテナ37が接続されるGND面38は部品39が搭載されている基板の表面であり、逆Fアンテナ37の特性を保つためには、逆Fアンテナ37とGND面38との高さがある程度必要であり、また部品39の高さをも考慮する必要があるため、薄型化が不十分であるという問題がある。

【0006】また、図10に示した従来の携帯電話機では、パターンヘリカルアンテナ40が部品として搭載されているが、基板の厚さと基板の表裏に搭載される部品の厚さが必要であり、より一層の薄型化はできず、また、アンテナとしての帯域幅が狭いという問題もある。

【0007】本発明は以上の点に鑑みなされたもので、筐体内蔵アンテナを備えた携帯電話機比べてより一層の薄型化及び軽量化を図り得る携帯電話機を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は上記の目的を達成するため、ヒンジ部分を中心にして折り畳み及び拡開可能な第1及び第2の筐体と、第1の筐体に内蔵されており、部品埋め込み用の穴が複数穿設された、アンテナとして動作する板状の要素と、要素の穴に埋め込まれた部品と、第2の筐体に内蔵されている、回路基板上の制御回路及び送受信回路と、要素と送受信回路を接続する給電線とを有する構成としたものである。この発明では、第1の筐体に内蔵された要素に穴を開け、その穴に所定の部品を埋め込むようにしたため、第1の筐体内のスペースを有効に利用できる。

【0009】また、本発明は上記の目的を達成するため、ヒンジ部分を中心にして折り畳み及び拡開可能な第1及び第2の筐体と、第1の筐体に内蔵されており、部品埋め込み用の穴が複数穿設された、アンテナとして動作する板状の第1の要素と、伸張及び収納可能な第2の要素と、第1の要素の穴に埋め込まれた部品と、第2の要素の伸張時及び第1の筐体内への収納時は第2の要素を第1の要素に接続する接続手段と、第2の筐体に内蔵されている、回路基板上の制御回路及び送受信回路と、第1の要素と送受信回路を接続する給電線とを有する構成としたものである。

【0010】この発明では、第1の筐体に内蔵された第1の要素に穴を開け、その穴に所定の部品を埋め込むようにしたため、第1の筐体内のスペースを有効に利用できると共に、第2の要素を伸張したときに第1の要素に接続することによりアンテナ長を長くすることができる。

【0011】ここで、第1の要素に穿設された複数の穴のうち、最大サイズの穴は送受信する電波の波長よりも十分に小であることが望ましい。また、第1の要素の穴に埋め込まれる部品は、レシーバ、バックライト及び表示部であり、それ以外の部品は第2の筐体に内蔵されることを特徴とする。この発明では、第1の筐体には必要最小限の部品のみを搭載する。

【0012】ここで、前記板状の要素は、板状の一部からなることが望ましい。また、前記板状の第1の要素は、板状の一部からなることが望ましい。

【0013】また、本発明は上記の目的を達成するため、ヒンジ部分を中心にして折り畳み及び拡開可能な第1及び第2の筐体と、前記第1の筐体に内蔵されており、部品埋め込み用の穴が穿設された、アンテナとして動作する要素と、前記第2の筐体に内蔵されている、送受信回路と、前記要素と前記送受信回路を接続する給電線とを有する構成としたものである。

【0014】ここで、前記穴は、複数であることが望ましい。また、前記要素は、板状であることが望ましい。また、前記要素は、板状の一部からなることが望ましい。

【0015】また、前記エレメントに穿設された穴のうち、最大サイズの穴は送受信する電波の波長よりも十分に小であることが望ましい。また、前記エレメントの穴に埋め込まれる部品は、レシーバ、バックライト及び表示部であり、それ以外の部品は前記第2の筐体に内蔵されることが望ましい。

【0016】また、本発明は上記の目的を達成するため、ヒンジ部分を中心にして折り畳み及び拡張可能な第1及び第2の筐体と、前記第1の筐体内に内蔵されており、部品埋め込み用の穴が穿設された、アンテナとして動作する第1のエレメントと、伸張及び収納可能な第2のエレメントと、前記第2のエレメントの伸張時及び前記第1の筐体内への収納時は該第2のエレメントを前記第1のエレメントに接続する接続手段と、前記第2の筐体に内蔵されている、送受信回路と、前記第1のエレメントと前記送受信回路を接続する給電線とを有する構成としたものである。

【0017】ここで、前記穴は、複数であることが望ましい。また、前記第1のエレメントは、板状であることが望ましい。また、前記第1のエレメントは、板状の一部からなることが望ましい。

【0018】また、前記第1のエレメントに穿設された穴のうち、最大サイズの穴は送受信する電波の波長よりも十分に小であることが望ましい。また、前記第1のエレメントの穴に埋め込まれる部品は、レシーバ、バックライト及び表示部であり、それ以外の部品は前記第2の筐体内に内蔵されることが望ましい。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。図1は本発明になる携帯電話機の第1の実施の形態の概略斜視図、図2は図1の筐体上部の裏面図、図3は図1の筐体上部の側断面図を示す。各図中、同一構成部分には同一符号を付してある。図1及び図2に示すように、この実施の形態では、上部筐体1と下部筐体2とがヒンジ部分13を中心に折り畳んだり、拡張することが可能な構成である。

【0020】上部筐体1には、アンテナ3、レシーバ7、バックライト8、LCD等の表示部9がフレキシブルプリント基板14により配線されている。アンテナ3は導体であり、板状のエレメントに部品埋め込み用の穴4、5及び6がそれぞれ穿設されている。これらの穴のうち穴4にはレシーバ7が、穴5にはバックライト8が、穴6には表示部9が埋め込まれている。穴4、5及び6の大きさは、埋め込む部品7～9の大きさに応じて必要最小限の大きさとされている。

【0021】一方、下部筐体2には、従来筐体上部にあった基板と、それに伴うレシーバ7、バックライト8及びLCD等の表示部9以外の部品が搭載されている。すなわち、下部筐体2には、回路基板10とその上に形成された送受信回路15及び制御回路16が搭載されてい

る。送受信回路15は給電線12を介して給電点11でアンテナ3に接続されている。

【0022】これにより、この実施の形態の上部筐体1の側断面を示す図3から分かるように、アンテナ3に開口した穴4～6に、レシーバ7、バックライト8、表示部9が埋め込まれるため、上部筐体1の厚さをレシーバ7、バックライト8、表示部9等の部品の高さ程度まで薄型化することができ、また、アンテナ3に穴4～6を開口した分、軽量化することができる。

【0023】次に、この実施の形態の動作について説明する。図1において、送信時には制御回路16からの信号により送受信回路15が動作し、給電線12よりアンテナ3に送信電力が給電される。また、アンテナ3で受信された受信波は給電点11から給電線12を通して送受信回路15に入力され、ここで所定の受信処理が行われる。

【0024】この送受信時に用いられるアンテナ3は、例えば縦方向7.5cm、横方向4.0cmの平板形状をしており、モノポールアンテナとして動作する。また、アンテナ3に穿設した穴4～6は、一番大きなものは表示部9を埋め込むための穴6で縦方向約2.5cm、横方向約3.5cmの長方形のサイズである。これはこの携帯電話機で送受信しようとする波長(800MHzなら37.5cm)に比べて十分に小さいので、携帯電話機で使用するアンテナ特性に影響を与えることはない。また、レシーバ7、バックライト8、LCD等の表示部9などの部品の配線と、搭載のためのフレキシブルプリント基板14はアンテナ3に影響を与えることはない。

【0025】次に、本発明の第2の実施の形態について説明する。図4は本発明になる携帯電話機の第2の実施の形態の概略斜視図、図5は図4の筐体上部の裏面図を示す。各図中、図1及び図2と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。図4及び図5に示すように、この実施の形態では、伸張、収納可能なエレメント21を上部筐体1に設けた点に特徴がある。図4はエレメント21の伸張時、図5はエレメント21の収納時の上部筐体1の裏面を示す。

【0026】図4に示すように、上部筐体1に設けられている、導体である板状のエレメント20に部品埋め込み用の穴4、5及び6がそれぞれ穿設され、穴4にはレシーバ7が、穴5にはバックライト8が、穴6には表示部9が埋め込まれている。図4のエレメント21の伸張時には、エレメント21が接続用の金具22を介して穴あき内蔵タイプのエレメント20に接続されており、これらエレメント20とエレメント21がアンテナとして動作する。

【0027】また、エレメント21の収納時は、図5に示すように、エレメント21が下部の金属24と接続用金具23を介して穴あき内蔵タイプのエレメント20に

接続され、エレメント20がアンテナとして動作する。

【0028】この実施の形態は、第1の実施の形態と同様に、従来筐体上部にあった基板と、それに伴うレシーバ7、バックライト8及びLCD等の表示部9以外の部品が下部筐体2に搭載され、かつ、エレメント20に開口した穴4～6に、レシーバ7、バックライト8、表示部9が埋め込まれるため、上部筐体1の厚さをレシーバ7、バックライト8、表示部9等の部品の高さ程度まで薄型化することができ、また、エレメント20に穴4～6を開いた分、軽量化することができる。

【0029】更に、この実施の形態では、エレメント21は伸張時にエレメント20を含めてのアンテナ長を長くすることができるため、従来のような筐体の出っ張り部は存在することなく、ある程度の筐体の薄さを保ちながら、アンテナ特性を向上することができる。

【0030】次に、本発明の第3の実施の形態について説明する。図11は本発明になる携帯電話機の第3の実施の形態の概略斜視図を示す。図中、図1その他の図と同一構成部分には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0031】上部筐体1には、回路基板100が内蔵されており、回路基板100の表面に配線パターンからなるアンテナ3が平面状にプリント形成されている。即ち、第1、第2の実施の形態で示した板状のアンテナ3に代えて、板状の一部からなるアンテナ3としたものである。アンテナ3は給電点11、給電線12を介して下側筐体2の送受信回路15に接続されている。

【0032】回路基板100の表面にはバックライト8が直接実装されており、回路基板100に形成された穴4、6の内部にそれぞれレシーバ7、LCD等の表示部9が埋め込まれて配置されている。これらレシーバ7、バックライト8、表示部9は回路基板100の表面又は内層に形成された配線パターンを経由し、更にフレキシブルプリント板14を介して下部筐体2の制御回路16に電気的接続されている。

【0033】このアンテナ3や回路基板100の配線パターンは、回路基板100の表面にエッチング、金属メッキ、蒸着等の方法により配線パターンとして形成しても良いし、金属等の導電体を平面状に配線パターンとして形成し回路基板100の表面に貼り付けたりしても良い。また、アンテナ3や回路基板100の配線パターンは、回路基板100の裏表どちらの面に形成しても良く、更に回路基板100に多層基板を用いることによりこの回路基板の内層に形成しても良い。

【0034】また、アンテナ3の形状は回路基板100の全面にわたって形成しても良いし、その一部のみに任意の形状で形成しても良い。また、更にアンテナ3の任意の位置に部品埋め込み用の穴4～6を設けてこの穴4～6に部品7～9を埋め込むようにしても良い。更に、部品埋め込み用の穴4～6を設けることなく、回路基板

100の表面に部品7～9を直接実装しても良い。

【0035】また、アンテナ3への給電構造として、下部筐体2の送受信回路15から給電線12を介してアンテナ3の給電点11へ給電する構造に代えて、下部筐体2の送受信回路15からフレキシブルプリント板14を介してアンテナ3の給電点3へ給電する構造としても良い。この場合、アンテナ3への給電用のフレキシブルプリント板14と、部品7～9への電気的接続用のフレキシブルプリント板14は、別々に設けても一体に設けても構わない。

【0036】更に、本発明の第3の実施の形態を本発明の第2の実施に組み合わせても良い。即ち、図11において、回路基板100の表面に形成されたアンテナ3の配線パターンを延長し、図4の接続用金具22、23と電気的接続しても良い。

【0037】更に、前記の各実施の形態を相互に組み合わせても良い。この場合、前記の各実施の形態で説明した技術的特徴や構造上のバリエーションを別の実施の形態に適用したものも、本発明の概念に含まれることはいうまでもない。

【0038】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、筐体に内蔵されたアンテナあるいはエレメントに穴を開け、その穴に所定の部品を埋め込むことにより、筐体内のスペースを有効に利用できるようにしたため、アンテナあるいはエレメントを内蔵する上部筐体を薄型化することができる。

【0039】また、本発明によれば、筐体に内蔵されたアンテナあるいはエレメントに穴を開けるようにしているため、装置を軽量化できる。

【0040】更に、本発明によれば、伸張及び収納可能な第2のエレメントを伸張したときに第1の筐体内の第1のエレメントに接続することによりアンテナ長を長くするようにしたため、第1のエレメントだけでアンテナ動作をするときよりも、よりアンテナ特性を向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の概略斜視図である。

【図2】図1の筐体上部の裏面図を示す図である。

【図3】図1の上部筐体の側断面図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態の概略斜視図である。

【図5】図4の筐体上部の裏面図を示す図である。

【図6】従来の携帯電話機の一例の筐体上部裏面図である。

【図7】図6の側面図である。

【図8】従来の携帯電話機他の例の筐体上部の構造説明図である。

【図9】図8の側面図である。

【図10】従来の携帯電話機の更に他の例の要部の透視図である。

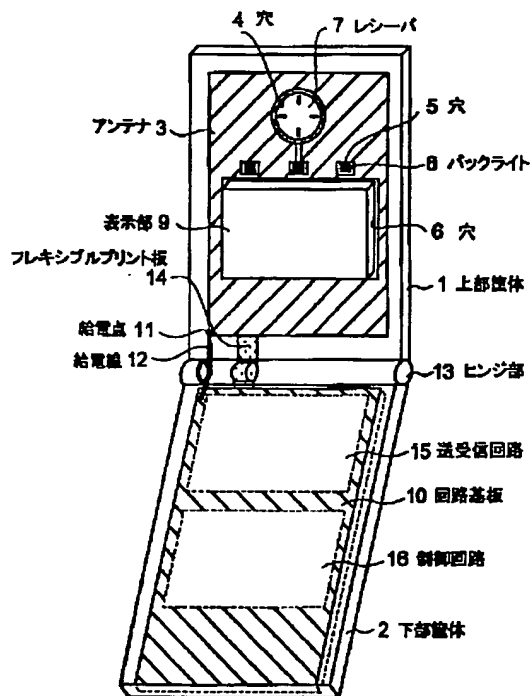
【図11】本発明の第3の実施の形態の概略斜視図である。

【符号の説明】

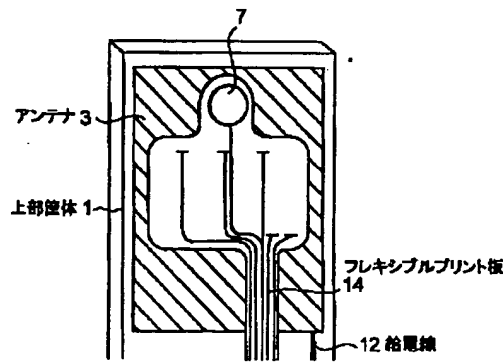
- 1 上部筐体
- 2 下部筐体
- 3 アンテナ
- 4、5、6 穴
- 7 レシーバ
- 8 バックライト
- 9 表示部

- 10 回路基板
- 11 給電点
- 12 給電線
- 13 ヒンジ部分
- 14 フレキシブルプリント基板
- 15 送受信回路
- 16 制御回路
- 20 筐体内蔵エレメント
- 21 伸張、収納可能なエレメント
- 22、23 接続用金具
- 24 エレメント21下部の金属
- 100 回路基板

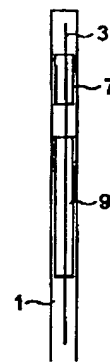
【図1】



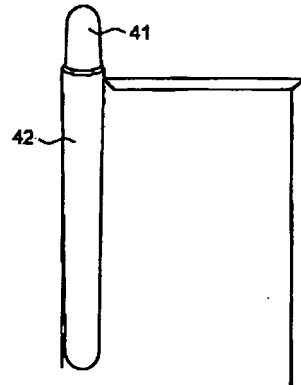
【図2】



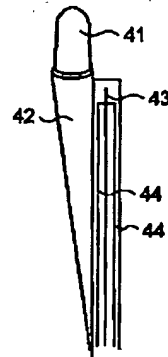
【図3】



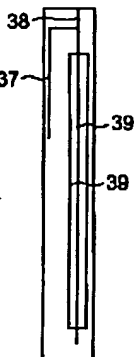
【図6】



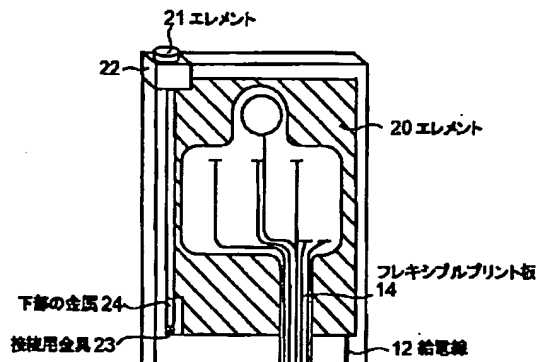
【図7】



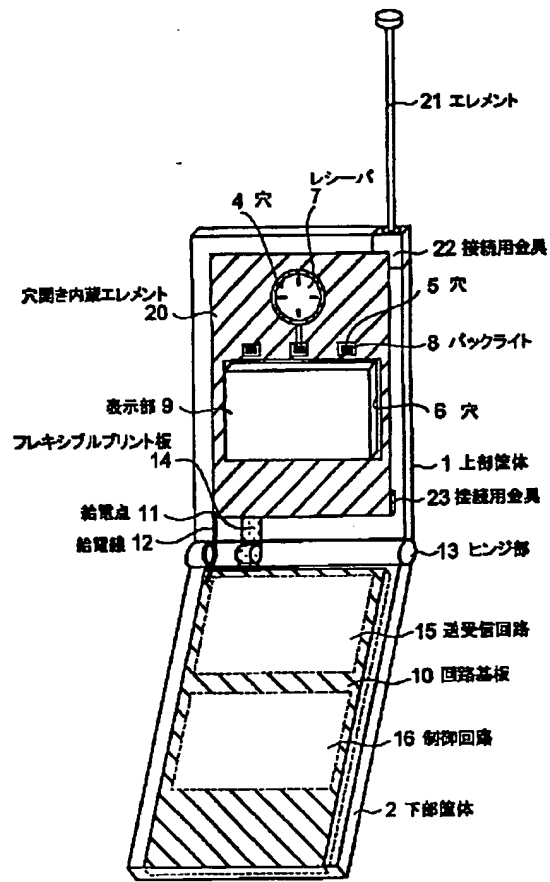
【図9】



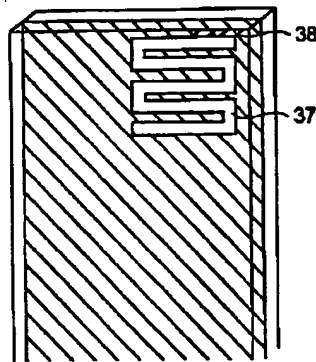
【図5】



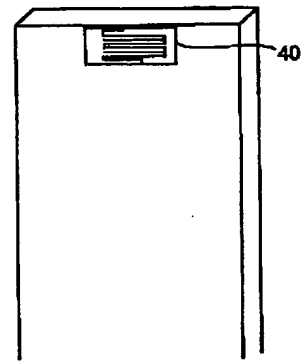
【図4】



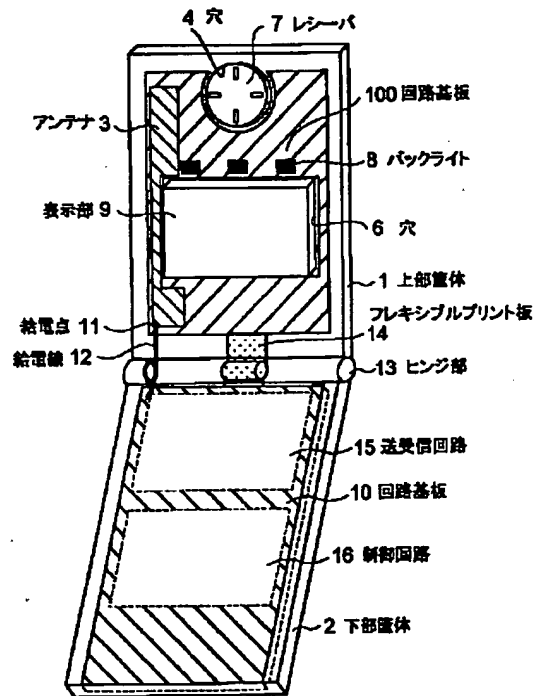
【図8】



【図10】



【図11】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**